

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yoshiharu INABA, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: January 29, 2004

Examiner:

For: WIRE ELECTRIC DISCHARGE MACHINING APPARATUS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-020174

Filed: January 29, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: January 29, 2004

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月29日
Date of Application:

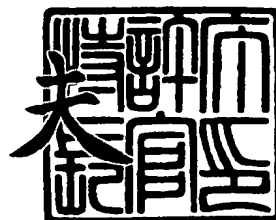
出願番号 特願2003-020174
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-020174]

出願人 ファナック株式会社
Applicant(s):

2003年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3107045

【書類名】 特許願

【整理番号】 21611P

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23H 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 稲葉 善治

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 高山 雄司

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤ放電加工装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワイヤ電極と被加工物間に電圧を印加して、被加工物に対し放電現象で加工を行うワイヤ放電加工装置において、
ワイヤ電極に電圧を供給する給電子の一侧方にワイヤ電極を支持するガイドローラと、該ガイドローラをワイヤ電極の走行方向に対して垂直な方向に移動させるガイドローラ移動機構とを設け、
該ガイドローラ移動機構を駆動させることで前記給電子に対するワイヤ電極の接触位置を移動又は揺動させることを特徴とするワイヤ放電加工装置。

【請求項 2】 ワイヤ電極と被加工物間に電圧を印加して、被加工物に対し放電現象で加工を行うワイヤ放電加工装置において、
ワイヤ電極に電圧を供給する給電子の両側方にワイヤ電極を支持するガイドローラと、該ガイドローラをワイヤ電極の走行方向に対して垂直な方向に移動させるガイドローラ移動機構とを設け、
該ガイドローラ移動機構を駆動させることで前記給電子に対するワイヤ電極の接触位置を移動又は揺動させることを特徴とするワイヤ放電加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワイヤ放電加工装置に関し、特に、ワイヤ電極に給電する給電機構に特徴を有するワイヤ放電加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ワイヤ放電加工装置は、ワイヤ電極と被加工物の間に電圧を印加して、ワイヤ電極と被加工物間に放電を生じせしめて加工を行うものである。そのため、ワイヤ電極と接触して該ワイヤ電極に給電する給電子を備えるが、加工中、ワイヤ電極は走行するものであることから、給電子はワイヤ電極との接触点で摩耗し、接触位置が一定であると溝等が形成される。その結果、接触通電が不十分となり、

所望の電圧をワイヤ電極と被加工物間に与えられなくなる。

【0003】

この問題を解決するために、ワイヤ電極と給電子との接触位置を一定としないように、給電子を回転させたり、ワイヤ電極の走行方向に対して直角方向に給電子を直線移動させてワイヤ電極と給電子の接触位置を変えることによって給電子の寿命を延ばすようにしたものが知られている（例えば、特許文献1，特許文献2，特許文献3等参照）。

【0004】

又、第1、第2の2つの電極ガイドの間に給電子を配置し、第2の電極ガイドを駆動して、給電子とワイヤ電極の接触位置を変えることによって給電子の寿命を延ばすようにしたのも知られている（例えば、特許文献4参照）。

【特許文献1】

特開平8-19920号公報

【特許文献2】

特開2001-232520号公報

【特許文献3】

特許2552851号公報

【特許文献4】

特許2671663号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

給電子を移動させることによってワイヤ電極と給電子の接触位置を変える方法では、給電子には電圧が印加されているため、給電子との支持部の間の摺動面において、微小放電などの電気現象による二次的摩擦が発生する。この対策として、この給電子を支持する支持部を絶縁構造とすることが想定できるが、その分高価なものとなる。

【0006】

又、電極ガイドを移動させることによって、ワイヤ電極と給電子の接触位置を変える方法においては、電極ガイドを移動させることからワイヤ電極がこの電極

ガイドに広角に支持されることになる。そのため、ワイヤ電極は電極ガイドとの間に大きな摩擦をとまって走行することになり、電極ガイドが早期に摩耗し頻繁に交換する必要がある。又、この電極ガイドの位置を変更させる機構が複雑となり高価なものとなる。

【0007】

そこで、本発明の目的は、これらの問題点を解決し、簡単な構造で給電子の寿命を延ばすと共に製造コスト、ランニングコストを低減できるワイヤ放電加工装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本願発明は、ワイヤ電極と被加工物間に電圧を印加して、被加工物に放電現象で加工を行うワイヤ放電加工装置において、ワイヤ電極に電圧を供給する給電子の一侧方又は両側方にワイヤ電極を支持するガイドローラと、該ガイドローラをワイヤ電極の走行方向に対して垂直な方向に移動させるガイドローラ移動機構とを設け、該ガイドローラ移動機構を駆動させることで前記給電子に対するワイヤ電極の接触位置を移動又は揺動させることにより、ワイヤ電極が接触する給電子の接触位置を広範囲の領域で変化させるようにした。これにより給電子の寿命を延ばした。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施形態における下ワイヤガイド部の要部ブロック図である。符号1は下ガイドブロックで、該下ガイドブロック1の先端には、ワイヤガイド2及び放電加工領域に加工液を供給する加工液ノズル3が配置されている。下ガイドブロック1内には、ワイヤ電極10と接触する平面を有し、該ワイヤ電極10に給電する給電子4が配置されている。該給電子4の両側方、この実施形態では上下（ワイヤ電極10の走行方向に沿って給電子4の前後）にはガイドローラ5a、5bが設けられていると共に、該ガイドローラ5a、5bを移動させるガイドローラ移動機構が設けられている。このガイドローラ移動機構は、それぞれの小型モータ6a、6bによってそれぞれ駆動されるリードネジ7a、7bに

よってガイドローラ 5 a, 5 b を、ワイヤ電極 10 の走行方向と垂直な方向で、給電子 4 のワイヤ電極 10 との接触面と平行な方向に移動させるように構成されている。なお、符号 8 は下ガイドローラである。

【0010】

ワイヤ電極 10 は、図 7 に示すように、下ガイドローラ 8, 移動する下側のガイドローラ 5 b の図 7 において右側（図 1、図 2 においては紙面垂直方向の下側）でガイドされ、給電子 4 の図 7 において左側の接触面に接触し、かつ移動する上側のガイドローラ 5 a の図 7 において右側でガイドされ、かつ、ワイヤガイド 2 でガイドされて加工液ノズル 3 のノズル孔から導き出され、被加工物を加工する加工領域を通過して図示しない上ガイドブロックに導かれている。これにより、ワイヤ電極 10 は、上下のガイドローラ 5 a, 5 b により、給電子 4 の接触面に押し付けられるようにしてガイドされることになる。なお、上ガイドブロックの構成は図 1 に示した下ガイドブロックの構成と同一でも、又、ワイヤ電極 10 に電圧を給電する給電子 4 は 1 箇所でもよいものであるから、給電子やガイドローラ、ガイドローラ移動機構を備えない従来から用いられているガイドブロックであってもよい。これら上下のガイドブロックが被加工物の上下（もしくは被加工物の左右）に配置されるものであり、配置位置が相違するだけである。

【0011】

まず、ワイヤ電極を自動結線装置等によって結線する場合には、小型モータ 6 a, 6 b を駆動制御してガイドローラ 5 a, 5 b の中心位置が、ワイヤガイド 2 と下ガイドローラ 8 を結ぶ線上になるように、ガイドローラ 5 a, 5 b を移動させ、ワイヤ電極 10 が加工液ノズル 3 のノズル孔、ワイヤガイド 2、ガイドローラ 5 a, 5 b、下ガイドローラ 8 を通り、直線的に走行できるように位置決めする。同様に上ガイドブロックに対してもワイヤ電極が直線的に走行できるように移動するガイドローラを位置決めし、かつ上下のガイドブロックのワイヤガイド（ノズル孔）が対向するように配置し、自動結線装置を駆動してワイヤ電極 10 を結線する。図 7 において破線は、自動結線時のワイヤ電極 10 の状態を示し、実線は加工時の状態を示すもので、加工時にはワイヤ電極 10 は張設されて下ガイドローラ 8 側に引っ張られることにより、給電子 4 の接触面への接触を確実に

する。

【0012】

加工に際しては、給電子4からワイヤ電極10に給電し、かつ小型モータ6a, 6bを正、逆駆動してリードネジ7a, 7bにより上下のガイドローラ5a, 5bをワイヤ電極10の走行方向に対して垂直でかつ給電子4のワイヤ電極10との接触平面と平行な方向に移動、揺動させる。これにより、ワイヤ電極10は図1及び図2に示すように、給電子4と圧接して該給電子4から電圧が供給される。なお、上下のガイドローラ5a, 5bは、同期して、もしくは非同期で、小型モータ6a, 6bによって駆動される。図1、図2で示す例では同期して、上下ガイドローラ5a, 5bが駆動されている状態を示している。

【0013】

ワイヤ電極10と給電子4との接触位置は変動し、ワイヤ電極10は給電子4の接触面に対して概略均等に接触することになるから、給電子4の接触平面にワイヤ電極10との摩擦により溝等が生じることはない。又、移動するガイドローラ5a, 5bは回転摩擦のみの影響を受けるだけであるから、このガイドローラ5a, 5bの寿命は格段に延びるものとなる。又、給電子4は比較的簡単な構成により固定されるだけのものでよく、その構造が簡単なものとなる。さらに、接触平面がワイヤ電極10との摩擦により摩耗して給電状態が悪くなったときには、給電子4をワイヤ電極10の側に押し出し固定することによって、給電状態を簡単に回復させることができる。

【0014】

又、上記実施形態では放電加工中、小型モータ6a, 6bを駆動して上下ガイドローラ5a, 5bを揺動させるようにしたが、放電加工中、常時移動させず、定期的又はランダムに小型モータ6a, 6bを駆動しガイドローラ5a, 5bを所定ピッチだけ移動させて、ワイヤ電極10と給電子4との接触位置を変えるようにしてもよい。

【0015】

又、上述した実施形態では、上下のガイドローラ5a, 5bを移動させるための小型モータ6a, 6bをそれぞれ設けたが、いずれか一方に設け、他方のリー

ドネジは歯車又はベルト等の伝動手段によって駆動するようにして、1つのモータで2つのリードネジ7a, 7bを駆動するようにしてもよい。

【0016】

又、ワイヤ電極10を給電子4の接触平面に沿って移動させるガイドローラ5a, 5bを上述した実施例では、給電子4の上下に配置したが、必ずしも上下に配置せず、どちらか一方にのみ配置してもよい。

【0017】

図3は、給電子4の上部のみにガイドローラ5を配置した第2の実施形態の下ガイドブロック1の概要図である。なお、図1に示した第1の実施形態と同一部材には同一符号を付している。この第2の実施形態では、小型モータ6によりリードネジ7を介して駆動されるガイドローラ5が給電子4の上部に配置され、ワイヤ電極10は、このガイドローラ5によって給電子4の接触平面に沿って移動させられるのみとなる。この場合、給電子4の上部に配置されたガイドローラ5と給電子4を近づけて配置することによって、移動するガイドローラ5の移動によるワイヤ電極10と給電子4との接触位置の変化範囲を大きくするようにして、給電子4のワイヤ電極10との接触により摩耗する範囲を大きくして給電子4の寿命を延ばしている。

【0018】

図4は、小型モータ6によりリードネジ7を介して駆動されるガイドローラ5を給電子4の下方に設けた第3の実施形態の下ガイドブロック1の概要図である。この実施形態では、給電子4と該給電子4の下方に設けたガイドローラ5を近づけて配置することによって、ワイヤ電極10と給電子4との接触位置の変化範囲を大きくするようにしている。これにより給電子4の寿命を延ばしている。

【0019】

各実施形態における移動するガイドローラ5, 5a, 5bの形状は、図5(a), (b), (c), (d)に示すように、ワイヤ電極10をガイドする部分が(a)で示すV型、(b)で示す曲線凹型、(c)で示すお椀凹型、(d)で示す両サイドが直角に立ち上がる凹型等の形状をなし、ワイヤ電極10をその走行方向に対して垂直方向に移動させることができ、ワイヤ電極10の走行をガイド

できるものであればよい。

又、給電子 4 は、ワイヤ電極 10 と接触する平面を備えるものであればよく、図 6 に示すような平板状のものでよく、給電子 4 の製造コストは安価となる。

さらに、上述した各実施形態では、図 7 に示すように、上下のガイドローラ 5 a, 5 b のワイヤ電極 10 のガイド位置が、ワイヤ電極に対して給電子 4 の接触面に対向するように配置したが、図 8 に示すように、上下のガイドローラ 5 a, 5 b のワイヤ電極 10 をガイドする側、及び給電子 4 のワイヤ電極 10 との接触面がワイヤ電極 10 に対して同一側となるように配置してもよい。この場合においても、自動結線時には、ワイヤ電極 10 は破線状態で結線されるが、加工時には、ワイヤ電極 10 は張設されて下ガイドローラ 8 側に引っ張られることにより、実線で示すように、給電子 4 の接触面に接触することになる。

特に、図 3 に示す実施形態のように、給電子 4 の上側にのみガイドローラ 5 を設ける場合には、このガイドローラ 5 のワイヤ電極 10 をガイドする側と給電子 4 の接触面が対向するように配置（図 7 の形式に配置）した方がよい。

【0020】

【発明の効果】

本発明は、簡単な構成で、しかも、消耗する給電子もワイヤ電極と接触する接触位置が変化し、その接触範囲が増大することから、給電子の寿命を格段に増大させることができる。しかも、給電子も平板状の簡単な構成であることからその製造コストが安価となり、製造コスト、ランニングコスト共に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態における下ワイヤガイド部の要部ブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施形態における上下のワイヤガイドを移動させてワイヤ電極と給電子との接触位置を変えた状態を示す図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施形態の下ワイヤガイド部の要部ブロック図である。

【図 4】

本発明の第 3 の実施形態の下ワイヤガイド部の要部ブロック図である。

【図 5】

各実施形態において使用されるガイドローラの形態の説明図である。

【図 6】

各実施形態において使用される給電子の形態の説明図である。

【図 7】

上下のワイヤガイドと給電子のワイヤ電極に対する配設位置の説明図である。

【図 8】

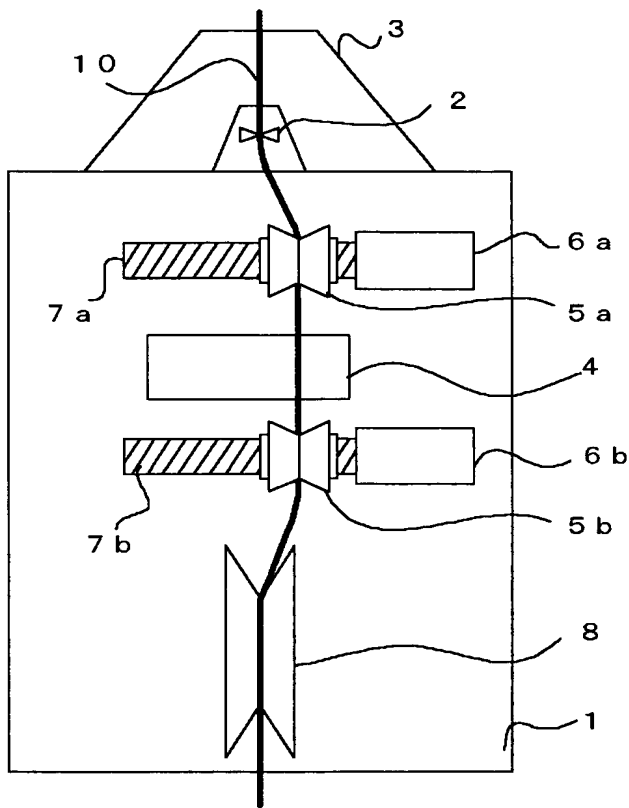
上下のワイヤガイドと給電子のワイヤ電極に対する別の配設位置の説明図である。

【符号の説明】

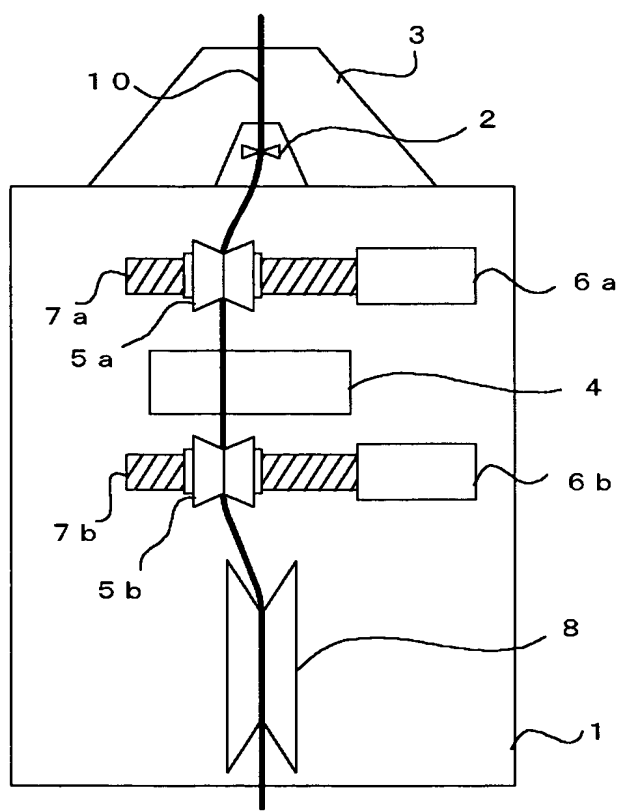
- 1 下ガイドブロック
- 2 ワイヤガイド
- 3 加工液ノズル
- 4 給電子
- 5, 5 a, 5 b ガイドローラ
- 6, 6 a, 6 b 小型モータ
- 7, 7 a, 7 b リードネジ
- 8 下ガイドローラ
- 10 ワイヤ電極

【書類名】 図面

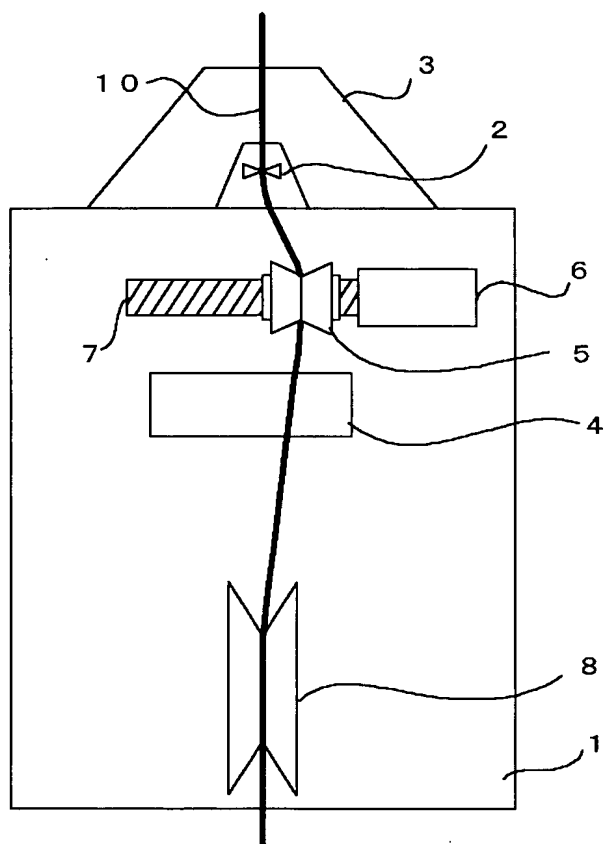
【図 1】



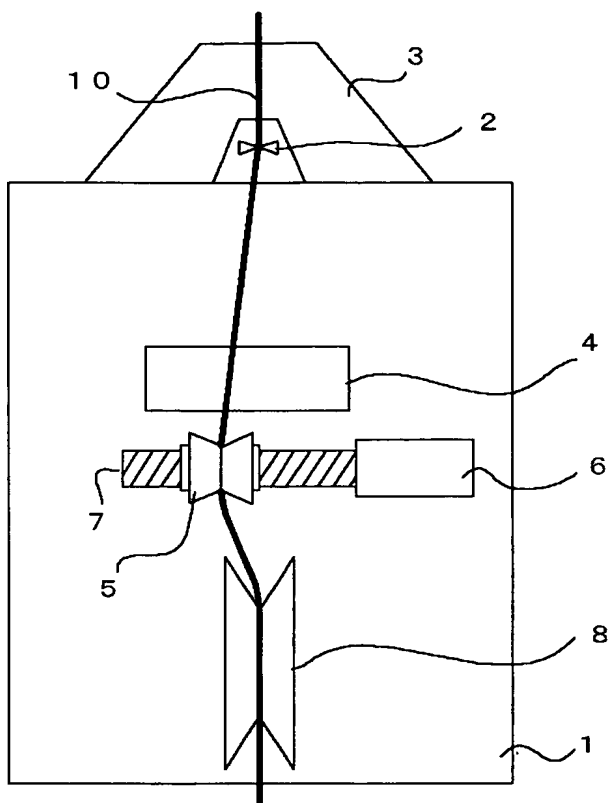
【図 2】



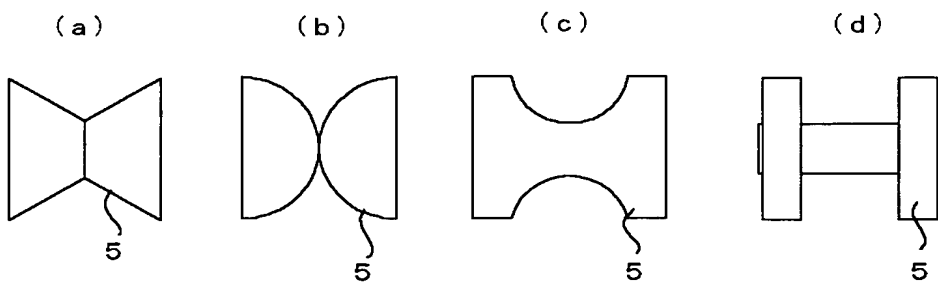
【図 3】



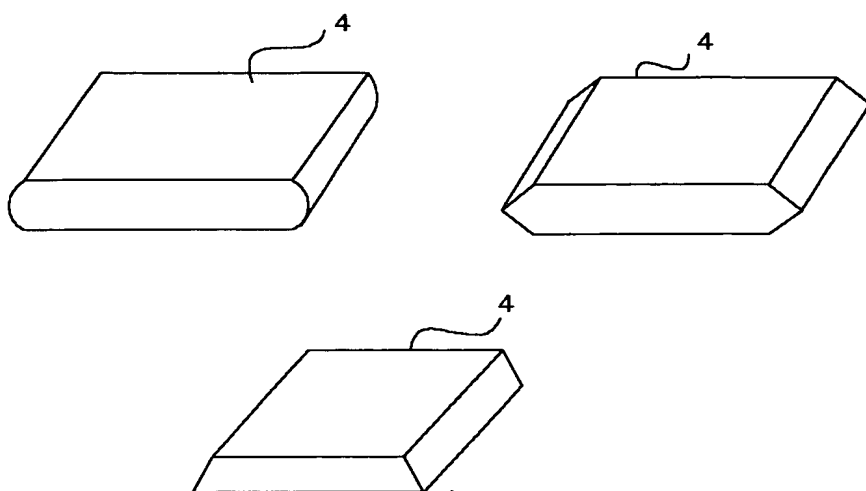
【図 4】



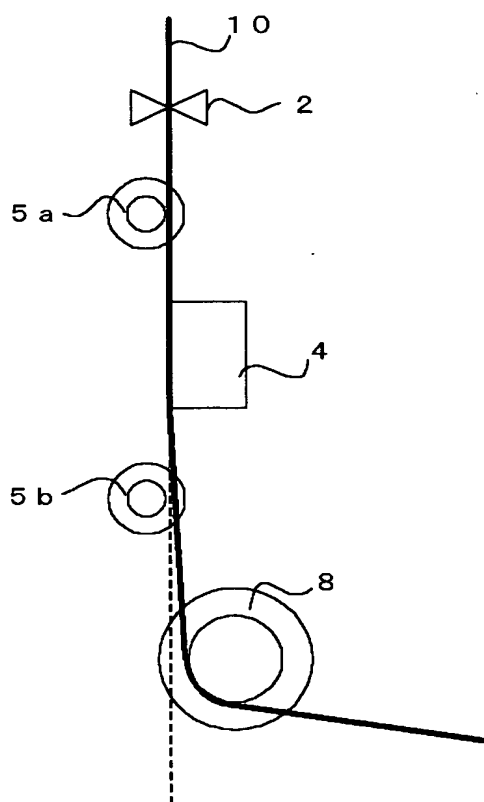
【図 5】



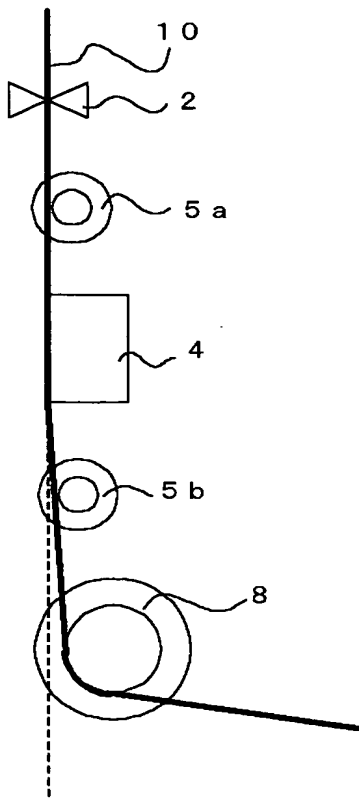
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構造で給電子の寿命を延ばすと共に製造コスト、ランニングコストを低減できるワイヤ電極への給電構造を持ったワイヤ放電加工装置を得る。

【解決手段】 平板状の給電子 4 の上部又は及び下部にワイヤ電極 1 0 をガイドするガイドローラ 5 a, 5 b を設ける。該ガイドローラ 5 a, 5 b は小型モータ 6 a, 6 b によりリードネジ 7 a, 7 b を介して駆動される。揺動方向はワイヤ電極 1 0 の走行方向に対して垂直で、給電子 4 の平面と平行な方向である。ワイヤ電極 1 0 と給電子 4 との接触位置は広範囲の領域で変化するから、給電子 4 には、接触位置が集中せず、摩耗で溝等が発生せず、給電子 4 の寿命を延ばす。給電子 4 は平板状の簡単な形状であり、その製造コストも安価である。さらに、ガイドローラ 5 a, 5 b 及びその駆動機構も簡単な構造であるから、製造コスト、ランニングコストを低減させることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 2 0 1 7 4
受付番号	5 0 3 0 0 1 3 8 9 6 5
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 3 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 1月29日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 2 0 1 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 0 8 2 3 5]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名

ファナック株式会社